

## PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 16 November 2000 (16.11.00)	
International application No.: PCT/JP00/02897	Applicant's or agent's file reference: MS2012
International filing date: 01 May 2000 (01.05.00)	Priority date: 07 May 1999 (07.05.99)
Applicant: MORI, Katsuhiko et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
16 October 2000 (16.10.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference MS2012	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/02897	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 01 May 2000 (01.05.00)	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 07 May 1999 (07.05.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01M 2/02		
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
- These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 16 October 2000 (16.10.00)	Date of completion of this report 19 February 2001 (19.02.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/02897

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/02897

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	2-7,9-13	YES
	Claims	1,8	NO
Inventive step (IS)	Claims	2-7,9-13	YES
	Claims	1-8	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

Document 1: EP, 669663, A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 August, 1995 (30.08.95), claim 14, page 6, lines 55-57, Fig. 2

The subject matters of claims 1 and 8 do not appear to be novel in view of document 1 cited in the ISR.

The subject matters of claims 2-7 and 9-13 appear to involve an inventive step. A rectangular metallic battery can, in which the thickness of the short-side plates is larger than the thickness of the long-side plates, is neither described in any of the documents cited in the ISR nor obvious to a person skilled in the art.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
(PCT36条及びPCT規則70)

REC'D 02 MAR 2001

WIPO PCT

出願人又は代理人 の書類記号 MS2012	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/02897	国際出願日 (日.月.年) 01.05.00	優先日 (日.月.年) 07.05.99
国際特許分類(IPC) Int.Cl <sup>1</sup> H01M2/02		
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。  
☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
この附属書類は、全部で \_\_\_\_\_ ページである。

- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
  - ☒ 国際予備審査報告の基礎
  - ☐ 優先権
  - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
  - ☐ 発明の単一性の欠如
  - ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
  - ☐ ある種の引用文献
  - ☐ 国際出願の不備
  - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 16.10.00	国際予備審査報告を作成した日 19.02.01	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 高木 正博	4X 9541
電話番号 03-3581-1101 内線 3477		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- |                                     |                |                      |
|-------------------------------------|----------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> 明細書        | 第 _____ ページ、   | 出願時に提出されたもの          |
| <input type="checkbox"/> 明細書        | 第 _____ ページ、   | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書        | 第 _____ ページ、   | 付の書簡と共に提出されたもの       |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲      | 第 _____ 項、     | 出願時に提出されたもの          |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲      | 第 _____ 項、     | PCT19条の規定に基づき補正されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲      | 第 _____ 項、     | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲      | 第 _____ 項、     | 付の書簡と共に提出されたもの       |
| <input type="checkbox"/> 図面         | 第 _____ ページ/図、 | 出願時に提出されたもの          |
| <input type="checkbox"/> 図面         | 第 _____ ページ/図、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面         | 第 _____ ページ/図、 | 付の書簡と共に提出されたもの       |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ ページ、   | 出願時に提出されたもの          |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ ページ、   | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ ページ、   | 付の書簡と共に提出されたもの       |

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
- ☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
- ☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語
3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。
- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
- ☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- ☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
- ☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- ☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
- ☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
4. 補正により、下記の書類が削除された。
- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ
- ☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項
- ☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図
5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 2-7, 9-13

有

請求の範囲 1, 8

無

進歩性(I S)

請求の範囲 2-7, 9-13

有

請求の範囲 1, 8

無

産業上の利用可能性(I A)

請求の範囲 1-13

有

請求の範囲

無

## 2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1...EP, 669663, A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 30. 8月. 1995  
(30. 08. 95), claim 14, page 6 line 55-line 57, figure 2

請求の範囲1, 8に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1により新規性を有しない。

請求の範囲2-7, 9-13に記載された発明は、進歩性を有する。短辺側板部の厚みが長辺側板部の厚みよりも大きく形成された金属製の角形電池缶は、国際調査報告で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、かつ当業者にとって自明のものでもない。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 MS2012	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/02897	国際出願日 (日.月.年) 01.05.00	優先日 (日.月.年) 07.05.99
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 5 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>1</sup> H01M2/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>1</sup> H01M2/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X ✓	EP, 669663, A1 (MATSUSITA ELECTRIC IND CO LTD), 30. 8月. 1995 (30. 08. 95), claim14, page6 line55-line57, figure2 &JP, 7-235326, A	1, 8
X ✓ Y ✓	JP, 6-52842, A (株式会社ユアサコーポレーション), 25. 2月. 1994 (25. 02. 94), 請求項1, 図1 (ファミリーなし)	1, 6, 8 2-5, 7, 9-13
X ✓ Y ✓	JP, 8-250095, A (東芝電池株式会社), 27. 9月. 1996 (27. 09. 96), 請求項1, 図2, 第4欄第9-12行目 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 7, 8 2, 4, 5, 9-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 07. 00

国際調査報告の発送日

08.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 正博

4 X

9541

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	✓ JP, 10-284016, A(古河電気工業株式会社), 23. 10月. 1998 (23. 10. 98), 請求項1, 図1 (ファミリーなし)	1, 6, 8 2, 5, 7, 9-13
Y	✓ JP, 11-54095, A(松下電器産業株式会社), 26. 2月. 1999 (26. 02. 99), 請求項1, 2, 4-7, 図1, 2, 第3欄第10-36行目 &EP, 971425, A1	2-5, 7, 9-13

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A square cell container (3) formed generally in a rectangular shape in lateral cross-section and having a short side plate part (3a) of which thickness (A) is larger than that (B) of a long side plate part (3b), wherein a cell container material (8) punched out in a specified shape is deep-drawn to form a first intermediate cup body (1) of generally elliptic shape in lateral cross-section, the first intermediate cup body (1) is re-drawn continuously in multiple stages to form a second intermediate cup body (2) of generally elliptic shape in lateral cross-section with a small ratio of short diameter/long diameter, and the second intermediate cup body (2) is deep-drawn.

角形電池缶（３）を、長方形の短辺側板部（３a）の厚み（A）が長辺側板部（３b）の厚み（B）よりも大きい形状とする。この角形電池缶（３）の製造に際しては、所定形状に打ち抜いた電池缶素材（８）を深絞り加工して横断面形状が略楕円形状である第１の中間カップ体（１）を成形し、この第１の中間カップ体（１）を複数段に連続的に再絞り加工して、短径／長径の比が小さい略楕円形の横断面形状を有する第２の中間カップ体（２）を成形し、第２の中間カップ体（２）をＤＩ加工することにより、横断面形状がほぼ長方形であって、その短辺側板部（３a）の厚み（A）が長辺側板部（３b）の厚み（B）よりも大きな形状の角形電池缶（３）を製作する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NO	ノールウェー		
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KR	韓国	PT	ポルトガル		
				RO	ルーマニア		

## 明 細 書

## 角形電池缶およびその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、リチウムイオン二次電池などの各種の角形電池の外体ケースとして用いられる角形電池缶およびその角形電池缶をD I（drawing と ironing、つまり絞り加工としごき加工の両方を連続的に一挙に行う）工法を用いて製作する製造方法に関するものである。

10

## 背景技術

近年では、エレクトロニクス技術の進歩に伴い、電子機器の高機能化とともに、小型軽量化と消費電力の低下が可能になった。その結果、各種民生用ポータブル機器が開発、実用化され、それらの市場規模が急速に拡大しつつある。それらの代表例としてはカムコーダ、ノート型パソコン、携帯電話機などがあげられる。これらの機器には、更なる小型軽量化とともに作動時間の長期化が継続的に求められており、このような要望から、これらの機器の駆動用内蔵電源として、長寿命でエネルギー密度の高いリチウムイオン二次電池に代表されるリチウム二次電池が積極的に開発され、数多く採用されている。

15

20 リチウムイオン二次電池は、現在実用化されている電池系のなかで、電池の小型化の指標として用いられる単位体積当たりのエネルギー密度は勿論、電池の軽量化の指標として用いられる単位重量当たりのエネルギー密度が抜群に高い長所を有している。電池のエネルギー密度を決定するのは、発電要素を構成する正極や負極の電池活物質が中心であるが、発電要素を収納する電池缶の小型化および軽量化も重要な要素となる。すなわち、電池缶を薄肉にできれば、同一外形の電池缶に、より多くの電池活物質を収容して電池全体での体積エネルギー密度を向上させることができ、電池缶を軽量な材料で形成できれば、電池全体の重量が低減して重量エネルギー密度が向上する。

25

上述のような電池の動向のなかで、特に、薄型の角形電池缶を外体ケースとして用いた角形電池は、機器の薄型化に適し、且つスペース効果が高いことから、重要視されている。従来、角形電池缶の製造方法としては、トランスファプレス機による深絞り加工および抜き加工を10～13工程繰り返すことにより、横断面形状がほぼ長方形の電池缶を製作する、いわゆるトランスファ絞り工法が主に採用されている。

しかしながら、トランスファ絞り工法を用いる角形電池缶の製造方法では、深絞り加工および抜き加工の工程を10数回繰り返すことから、例えば、20個/分程度と生産性が非常に悪い。しかも、トランスファ絞り工法では、体積エネルギー密度を高めて高容量化を図ることを目的として電池缶素材の肉厚を薄くするに際し、深絞り加工を繰り返して薄肉化するので、それにより得られた角形電池缶は、強度が不足し、電池として機能したときに所要の耐圧強度を確保できないという問題を有している。特に、角形電池缶の場合には、電池として機能したとき、電池内圧が上昇した場合の変形が安定な形状である円筒型電池缶に比較して大きく、より安定な形状である円筒状に向けて太鼓状に膨らむように変形するので、電解液の漏液や機器の損傷が生じるおそれがある。

一方、円筒型電池の電池缶の製造方法としては、薄肉化して体積エネルギー密度の向上を図りながらも所要の耐圧強度を確保できる電池缶を製作でき、且つ高い生産性で製造することが可能なD I 工法が用いられている（特公平7-99686号公報参照）。このD I 工法は、プレス機による深絞り加工によって製作したカップ状中間製品に対して絞り加工と抜き加工とを連続的に一挙に行う工法である。トランスファ絞り工法に比較して、工程数の削減による生産性の向上、缶側周壁の肉厚減少による電池缶の軽量化および容量アップに伴う電池のエネルギー密度の向上、応力腐食の低減などの長所があり、円筒型電池の電池缶の製造において、その利用率が高まっている。

そこで、上記のD I 工法によって角形電池缶を製作することが考えられる。ところが、D I 工法により円筒型電池缶を製作する場合には、横断面形状が円形のカップ状中間製品から同じく横断面形状が円形の電池缶への相似形加工であって、D I 加工時におけるしごき工程において周壁全体の肉厚が均等に減少するので、加工時に材料が



均一に流れてスムーズに変形する。これに対し、D I 加工により角形電池缶を製作しようとするれば、横断面形状が円形のカップ状中間製品から横断面形状がほぼ長方形の電池缶への非相似形加工となるので、加工時の材料の流れが不均一となって安定した加工が行えず、特に面積の小さい短辺側板部に割れや破断が生じ易く、歪な形状となる箇所が生じるなどの問題が発生する。

そのため、従来は角形電池缶をD I 工法で製作することができず、この角形電池缶は、主として上述のトランスファ絞り工法やアルミニウムを材料としたインパクト成形により製作されているが、何れも生産性が非常に悪い上に、電池内圧上昇時の変形を確実に防止できる強度を確保するために、薄肉化や軽量化を止むなく犠牲にした形状とする必要があるので、体積エネルギー密度および重量エネルギー密度の向上を図ることができない。

また、角形電池缶のさらに他の製造方法としては、角筒と底板を別々に成形加工して、角筒の底部に底板をレーザ溶接によって気密に接合することも提案（特開平6-333541号公報）されている。しかし、この製造方法では、トランスファ絞り工法などに比較して工程数がさほど減少しない上に、角筒と底板との正確な位置決め工程やレーザ溶接工程などの面倒な作業が介在するので、生産性の向上を図ることができない。しかも、この製造方法により得られる角形電池缶では、薄肉化および軽量化による高エネルギー密度と、電池内圧上昇時に変形しない耐圧強度との相反する要件を同時に満足できる角形電池缶を得ることができない。

そこで、本発明は、上記従来課題に鑑みてなされたもので、高エネルギー密度と所要の耐圧強度とをともに実現する角形電池缶およびその角形電池缶をD I 工法を用いて製作する製造方法を提供することを目的とするものである。

#### 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明は、発電要素を内部に収納して角形電池を構成する横断面形状がほぼ長方形の角形電池缶において、横断面の短辺側板部の厚みを長辺側板部の厚みよりも大きく形成したことを特徴とするものである。

この角形電池缶を用いて角形電池を構成すれば、横断面形状がほぼ長方形の角形電池缶の短辺側板部は、厚みが比較的大きいことから、電池として機能したときに電池内圧が上昇した場合にあたかも支柱としての役割を果たし、電池がより安定な形状である円筒形に向け太鼓状に膨れる状態に変形しようとするのを確実に阻止する。そのため、この角形電池缶は、電解液の漏液や機器の損傷と不具合の発生を確実に防止でき、高い信頼性を有する角形電池を構成できる。また、短辺側板部に比較して面積の大きい長辺側板部は、比較的薄い厚みに形成されているので、その分だけ角形電池缶の内容積が大きくなって多くの電池活物質を充填することができ、体積エネルギー密度が向上する角形電池を構成できる。しかも、この角形電池缶は、D I 加工により製作する場合に短辺側板部に割れや破断が生じ易いという課題を、短辺側板部の厚みを比較的厚くしていることによって解消できるので、種々の特長を有するD I 加工により製作し易い。

上記角形電池缶において、短辺側板部の厚みをA、長辺側板部の厚みをB、底板部の厚みをCとしたとき、 $B = \alpha A$  ( $0.6 < \alpha < 1.0$ )、 $A = \beta C$  ( $0.2 < \beta < 0.8$ ) に設定することが好ましい。電池缶の各厚みA、B、Cの関係を上記範囲内になるよう限定することにより、上述した電池缶としての効果を確実に得ることができる。

また、上記角形電池缶は、鉄を主体とし、炭素を0.1wt%以下含む冷間圧延用の炭素鋼を素材として形成することが好ましく、より好ましくは、素材となる炭素鋼が、チタンおよびニオブの少なくとも一種を0.1wt%以下含有していることである。

鉄を主体とする金属材料における炭素含有量としごき加工性との関連においては、炭素含有量が少ないほどその加工性が向上し、さらに、チタン、ニオブの少なくとも一種を0.1wt%以下含有する炭素鋼であれば、その加工性が一層向上する。したがってこの素材を用いることにより、上記発明の角形電池缶を円滑に成形するのに有効となる。

さらに、上記角形電池缶は、加工前の素材の鉄を主体とする金属材料のヴィッカー

ス硬度を示すHV値に対して、加工後の側板部のHV値が1.5倍以上になるように加工されていることが好ましい。

これにより、従来では、電池缶の耐圧強度や封口部の強度を確保するために、電池缶素材として比較的高硬度のニッケルめっき鋼板（ヴィッカーズ硬度HV値が100  
5 ～120のもの）が用いられていたのに対し、所定値以上のしごき率に設定したしごき加工をカップ状中間製品に対し施すことにより、加工前の電池缶素材の段階で低硬度であった素材を、角形電池缶とした段階では加工硬化によって側板部を高硬度にすることができる。このため、加工性の良好な、HV値が80～90の低硬度の素材を加工してカップ状中間製品を成形できるので、割れや破断などの発生を一層確実に防  
10 止できる。さらに、しごき加工では、特に長辺側板部の薄肉化によって高容量化を図りながらも、その長辺側板部の硬度を加工硬化により高めて十分な耐圧強度を有する角形電池缶を得ることができる。

さらにまた、上記角形電池缶は、側板部における電池を構成したときの封口部周辺部分の厚みが、前記側板部の他の部分の厚みに対し少なくとも10%以上厚く形成さ  
15 れている形状とすることが好ましい。

これにより、この角形電池缶を用いた角形電池では、電池内圧が上昇したときに、耐圧強度的に最も弱い電池封口部周辺の厚みが他の部分よりも10%以上厚いことにより、密閉強度を維持することが可能となる。

また、本発明の角形電池缶の製造方法は、所定形状に打ち抜いた電池缶素材を深絞り加工して、横断面形状が略楕円形の第1の中間カップ体を成形する第1の工程と、  
20 前記第1の中間カップ体を、絞り加工としごき加工とを連続的に一挙に行うDI加工することにより、横断面形状がほぼ長方形であって、その短辺側板部の厚みが長辺側板部の厚みよりも大きい角形電池缶を成形する第2の工程とを有していることを特徴としている。

25 この角形電池缶の製造方法では、従来の角形電池缶の主たる製造方法であるトランスファ絞り工法では10数工程を要するのに対して、2工程で所望形状の角形電池缶を製作することができるので、生産性が格段に向上する。また、短辺側板部の厚みを

長辺側板部の厚みよりも大きく形成するので、D I 加工時において短辺側板部に割れや破断が生じるのを防止して、所望形状の角形電池缶を安定に製造することが可能となる。

- さらに、本発明の角形電池缶の他の製造方法は、所定形状に打ち抜いた電池缶素材
- 5    を深絞り加工して、横断面形状が略楕円形の第 1 の中間カップ体を成形する第 1 の工程と、前記第 1 の中間カップ体を複数段に連続的に再絞り加工して、前記第 1 の中間カップ体の横断面形状よりも短径／長径の比が小さい略楕円形の横断面形状を有する第 2 の中間カップ体を成形する第 2 の工程と、前記第 2 の中間カップ体を、絞り加工としごき加工とを連続的に一挙に行う D I 加工することにより、横断面形状がほぼ長
- 10   方形であって、その短辺側板部の厚みが長辺側板部の厚みよりも大きな形状を有する角形電池缶を成形する第 3 の工程とを有していることを特徴としている。

- この角形電池缶の製造方法では、先に述べた製造方法と同じ効果を得られるのに加えて、D I 加工に先立って、第 1 の中間カップ体の横断面形状よりも短径／長径の比が小さい略楕円形の横断面形状を有する第 2 の中間カップ体を形成しているので、D
- 15   I 加工は、横断面形状を長方形に近い略楕円形状からほぼ長方形に変形させるほぼ相似形加工となり、歪な形状となる箇所や割れ或いは破断などの不具合が発生することなく、所望形状の角形電池缶を安定に製作できる。

- 同上の角形電池缶の製造方法において、第 2 の工程における少なくとも第 1 段の再絞り加工において、第 1 の中間カップ体の長径に対し長径が 5 ～ 20 % だけ長い略楕
- 20   円形状となった絞り加工孔を有する絞り金型を用いて、前記第 1 の中間カップ体を、その長径方向の寸法を規制せずに短径方向の寸法のみを短縮するよう絞り加工して、前記第 1 の中間カップ体の横断面形状よりも短径／長径の比が小さい略楕円形の横断面形状に変形させるようにすることが好ましい。

- これにより、第 2 の工程の少なくとも第 1 段の再絞り加工において、横断面形状が
- 25   略楕円形の第 1 の中間カップ体を、その長径方向の寸法を規制せずに、先ず、短径方向の寸法のみを短縮するように変形させるので、その加工時の変形分の材料が長径方向に逃がすように流動されて、短径／長径の比が小さい略楕円形の横断面形状を有す

るカップ体に絞られていく。このため、第1の中間カップ体は、材料のスムーズな流れによって歪な形状となる箇所が発生することなく、所要形状を有するカップ体に円滑に変形加工される。

上記各角形電池の製造方法における第1の工程において、電池缶素材をほぼ小判形  
5 の形状に打ち抜くようにすることが好ましい。

従来のように電池缶素材を円板状に打ち抜いて横断面が円形に近い略楕円形状の第1の中間カップ体を成形する場合には、最終工程を経て製作された角形電池缶における短辺側板部の上方に大きな耳部が突出する歪な形状となり、その耳部を切断して除去する無駄が生じる。これに対し、電池缶素材における角形電池缶としたときに短辺  
10 側板部の上方に突出する耳部に相当する部分を予め除去した小判形状に材料取りすれば、電池缶素材に対し従来よりも打ち抜き孔を可及的に近接させた配置で形成できるよう材料取りできるから、角形電池缶を成形したのちに切断除去する耳部に相当する箇所分だけ材料ロスを低減できる。

本発明の角形電池は、上記各発明の角形電池缶の製造方法のいずれかによって製造  
15 された角形電池缶を用いて、この角形電池缶の内部に発電要素を収納し、且つ開口部を封口体で液密に封止することによって構成されている。

この角形電池は、体積エネルギー密度の向上を図りながら十分な耐圧強度を有するものとなる。

## 20 図面の簡単な説明

図1A～図1Cは本発明の一実施の形態に係る角形電池缶の製造方法における第1の工程を工程順に示した断面図であり、

図2は同上工程に用いるプレス機におけるブランキングダイおよびブランキングパンチとが噛み合った部分の切断左側面図であり、

25 図3は同上工程における打ち抜き加工後の電池缶素材を示す平面図であり、

図4は同上工程を経て製作された第1の中間カップ体を示す斜視図であり、

図5は同上実施の形態における第2の工程の縦断面図であり、

図 6 は同上工程の横断面図であり、

図 7 は同上工程に用いる絞りプレス機の金型と第 1 の中間カップ体および同上工程を経て製作された第 2 の中間カップ体との関連を示す斜視図であり、

図 8 は同上実施の形態における第 3 の工程の横断面図であり、

5 図 9 は同上工程を経て製作された角形電池缶を示す一部破断した斜視図であり、

図 10 は同上工程を経て製作された他の角形電池缶を示す縦断面図であり、

図 11 は同上の角形電池缶を用いて構成した角形電池を示す縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

10 以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。一実施形態の角形電池缶の製造方法では、図 1 の概略横断面図に示す第 1 の工程において材料である電池缶素材 8 の打ち抜き加工および深絞り加工を行うことにより、図 4 に示す横断面形状が円に近い略楕円形状の第 1 の中間カップ体 1 を成形する。この第 1 の中間カップ体 1 を、図 5 および図 6 の概略縦断面図および概略横断面図にそれぞれ示す第 2 の工程において 4 段の再絞り加工を連続的に行うことにより、図 7 に示す短径／長径の比の小さい略楕円形状の横断面形状を有する第 2 の中間カップ体 2 を成形する。つづいてこの第 2 の中間カップ体 2 を、図 8 の概略横断面図に示す第 3 の工程において D I 加工を行うことにより、図 9 の一部破断した斜視図に示す所望の角形電池缶 3 を製作する。以下、第 1 ないし第 3 の工程について順次詳述する。

20 図 1 A～図 1 C は、第 1 の工程において打ち抜き加工および深絞り加工を行うプレス機を示し、ダイスホルダ 9 に固定されたカッピングダイス 4 の開口端には、ブランキングダイス 7 が突出状態に外嵌固定されている。このブランキングダイス 7 の端面上には、図 1 A に示すように、電池缶素材 8 が供給される。電池缶素材 8 としては、角形電池缶 3 の耐圧強度や封口部の強度を確保するために、この実施の形態においてはニッケルめっき鋼板を用いる。ニッケルめっき鋼板からなる電池缶素材 8 は、図 3 に示すように、フープ材としてブランキングダイス 7 の端面上に供給されて、順次位置決めされる。

電池缶素材 8 が位置決めされると、図 1 B に示すように、第 1 および第 2 のパンチホルダ 10、11 にそれぞれ保持されたブランキングパンチ 12 およびカッピングパンチ（絞りパンチ）13 は共にダイス 4、7 側に近接移動する。それにより、電池缶素材 8 はブランキングダイス 7 とブランキングパンチ 12 との各々の刃部により打ち抜かれたのちに、電池缶素材 8 の打ち抜かれた部分 8 A は、ブランキングパンチ 12 とカッピングダイス 4 との間に挟み込まれて一旦保持される。

図 2 はブランキングダイス 7 とブランキングパンチ 12 との互いに噛み合った部分の切断左側面図を示し、ブランキングダイス 7 とブランキングパンチ 12 との各々の刃部 7 a、12 a は、共にほぼ小判形の形状になっており、円形をカットした部分は、角形電池缶 3 としたときの長径方向 L の両側部分、つまり短辺側板部 3 a の部分に相当する。このように電池缶素材 8 を小判形に打ち抜いているのは次のような理由による。

すなわち、もし仮に電池缶素材 8 を円板状に打ち抜いた場合には、第 3 の工程を経て製作される角形電池缶 3 における短辺側板部 3 a の上方に大きな耳部が突出する歪な形状となり、その耳部を切断して除去することになる。そこで、当実施の形態では、電池缶素材 8 における角形電池缶 3 としたときに短辺側板部 3 a の上方に突出する耳部に相当する部分を予め除去した形状に材料取りしている。図 3 は、材料取りしたのちに打ち抜き孔 8 a が形成された状態のフープ状の電池缶素材 8 を示し、同図から明らかのように、従来よりも打ち抜き孔 8 a 同士を可及的に近接させた配置で形成できるよう材料取りできるから、角形電池缶 3 を成形したのちに切断除去する耳部に相当する箇所分及び打ち抜き孔 8 a 間の余白が減少した分、材料ロスを低減できる。

つぎに、電池缶素材 8 から打ち抜かれてブランキングパンチ 12 とカッピングダイス 4 との間に挟持されている打ち抜き部分 8 A は、カッピングパンチ 13 の押動により、図 1 C に示すように、カッピングダイス 4 の内部に引き込まれていき、図 2 に示すように、カッピングパンチ 13 における円形に近い略楕円形状の断面を有する外形状に沿った形状に絞られて、図 4 に示す第 1 の中間カップ体 1 が成形加工される。

上記の第 1 の工程における深絞り加工時において、ブランキングパンチ 12 は、電

池缶素材 8 の打ち抜き部分 8 A に対し一定の力（つまり打ち抜き部分 8 A を圧延させない程度の力）でカップリングダイス 4 の上端面に押し付けてテンションを付与しており、しわ押さえとしても機能する。したがって、このプレス機は、深絞り加工に必要なしわ押さえを具備していないが、ブランキングパンチ 1 2 がしわ押さえとして機能

5 することによって深絞り加工を行える。上述のように成形された第 1 の中間カップ体 1 は、ばねを有するストッパ 1 7 に係止され、カップリングパンチ 1 3 およびブランキングパンチ 1 2 のみが図 1 A に示す元の位置に復帰し、以後、上述と同様の動作を繰り返す。

上述の第 1 の工程によって得られた横断面形状が円形に近い略楕円形状の第 1 の中

10 間カップ体 1 は、電池缶素材 8 の厚みに相当するクリアランスを存して相対するカップリングパンチ 1 3 とカップリングダイス 4 とで深絞り加工されることによって得られたものであるから、第 1 の中間カップ体 1 の厚みはその全体にわたり電池缶素材 8 の厚み  $d$  に対して殆ど変化がない。

つぎに、上記の第 1 の中間カップ体 1 は、図 5 および図 6 の絞りプレス機を用いた

15 第 2 の工程による 4 段の再絞り加工を経て第 2 の中間カップ体 2 とされる。この絞りプレス機は、4 段の絞り加工を一挙に施すことによって第 2 の中間カップ体 2 を製作するもので、中間製品搬送部 1 8、カップリングパンチ 1 9、ダイス機構 2 0 およびストリップ 2 1 などを備えて構成されている。図 7 はダイス機構 2 0 の斜視図を示す。

上記中間製品搬送部 1 8 は第 1 の工程で製作された第 1 の中間カップ体 1 を順次成

20 形箇所へ搬送する。ダイス機構 2 0 には第 1 ないし第 4 の絞りダイス 2 0 A ~ 2 0 D が配設されており、これら絞りダイス 2 0 A ~ 2 0 D はカップリングパンチ 1 9 の軸心と同心となるように直列に配されている。成形箇所へ搬送されて位置決めされた第 1 の中間カップ体 1 は、はずみホイール（図示せず）によって駆動されるカップリングパンチ 1 9 の押動により、先ず、第 1 および第 2 の絞りダイス 2 0 A、2 0 B の各々の

25 内形状に沿った形状になるよう絞られる。

ここで、第 1 の絞りダイス 2 0 A の絞り加工孔 2 0 a は、図 7 に明示するように、長径  $E 1$  が第 1 の中間カップ体 1 の長径  $e 1$  よりも長く、且つ図 6 に示すように短径



F 1が中間カップ体 1の短径 f 1よりも僅かに短い略楕円形状になっている。さらに、第2の絞りダイス 20 Bの絞り加工孔 20 bは、図7に明示するように長径 E 2が第1の絞りダイス 20 Aの長径 E 1よりも僅かに小さく、且つ第1の中間カップ体 1の長径 e 1よりも僅かに長く、図6に示すように短径 F 2が第1の絞りダイス 20 Aの短径 F 1よりも僅かに短い略楕円形状になっている。

したがって、第1の中間カップ体 1は、カッピングパンチ 19の押動によって第1および第2の絞りダイス 20 A、20 Bの絞り加工孔 20 a、20 bをそれぞれ通過することにより、短径 f 1が徐々に小さくなるように絞られるとともに、この絞りに伴う変形分の材料が長径方向に逃がすように流動されて、横断面形状が短径／長径の比の小さい略楕円形状のカップ体に絞られていく。これにより、横断面形状が円形に近い略楕円形状の第1の中間カップ体 1は、材料のスムーズな流れによって歪な形状となる箇所が発生することなく、横断面形状が所望の略楕円形状のカップ体に円滑に変形加工される。

上述のように第1の中間カップ体 1を長径方向に一旦延ばすように絞り加工しているのは、最初から長径方向と短径方向との双方の寸法を規制した状態で絞り加工を行うと、長径方向と短径方向との面積の差から材料がスムーズに流れないので、歪な形状となる箇所や割れ或いは破断などの不具合が発生してしまうためである。また、もし仮に、第1の中間カップ体 1をいきなり D I加工して角形電池缶を製作しようとする、横断面形状が円形に近い略楕円形からほぼ長方形になるよう D I加工することになるので、破断や割れが生じてしまう。なお、第1および第2の絞りダイス 20 A、20 Bの各々の絞り加工孔 20 a、20 bの長径 E 1、E 2は、第1の中間カップ体 1の長径 e 1に対し 5～20%の範囲内の割合だけ長く設定すれば、歪な形状とならないカップ体をスムーズに絞り加工することができ、好ましくは 10%に設定するのがよい。

続いて、第2の絞りダイス 20 Bを経て横断面形状が略楕円形状における短径方向の寸法を先ず規制した形状に絞り加工されたカップ体は、カッピングパンチ 19の継続した押動によって第3および第4の絞りダイス 20 C、20 Dを順次通過すること

により、つぎに横断面の略楕円形における長径方向の寸法を規制される。すなわち、第3の絞りダイス20Cの絞り加工孔20cは、長径E3が第1の中間カップ体1の長径e1よりも短く、且つ短径F3が第2の絞りダイス20Bの絞り加工孔20bの短径F2よりも僅かに短い略楕円形状に設定されている。さらに、第4の絞りダイス20Dの絞り加工孔20dは、得ようとする第2の中間カップ体2の長径e2および短径f2と同一長さの長径e2および短径f2を有する略楕円形状に設定されている。つまり、第4の絞りダイス20Dの絞り加工孔20dは、カッピングパンチ19に対し電池缶素材8の厚みdに相当するクリアランスを形成できる長径e2および短径f2になっている。

- 10      このように、第2の中間カップ体2は、第1の中間カップ体1に対し先ず長径方向に延ばしながら短径方向の寸法を短縮するよう絞り加工したのちに、長径方向を所定の寸法に短縮して修正するよう絞り加工して得られたものであるから、歪に変形した箇所が存在せず、横断面形状が所望の略楕円形を有するものとなる。また、第2の工程は第1の中間カップ体1を再絞り加工するだけであって、しごき加工が存在しないので、第2の中間カップ体2はその全体の厚みが電池缶素材8の厚みdとほぼ同じである。このようにしてして製作された第2の中間カップ体2は、ストリッパ21によって絞りプレス機から取り外される。

- 20      最後に、上記の第2の中間カップ体2は、図8に示す第3の工程において、絞り兼しごき機によって1段の絞り加工と3段のしごき加工とを連続的に一挙に施すDI加工されることにより、所望形状の角形電池缶3となる。この絞り兼しごき機は、中間製品搬送部22、DIパンチ23、ダイス機構24およびストリッパ27などを備えて構成されている。ダイス機構24には、絞りダイス24Aおよび第1ないし第3のしごきダイス24B～24Dが配設され、これらダイス24A～24DはDIパンチ23の軸心と同心となるよう直列に配されている。

- 25      中間製品搬送部22は、先ず第2の中間カップ体2を順次成形箇所に搬送する。成形箇所に搬送されて位置決めされた第2の中間カップ体2は、はずみホイール（図示せず）によって駆動されるDIパンチ23の押動により、絞りダイス24Aによって

その形状がD Iパンチ23の外形状に沿った形状になるように絞られる。この絞りダイス24Aを通過し終えたカップ体は、第2の中間カップ体2に対し長径方向および短径方向の各寸法を若干小さく、且つ胴長に変形されて、所望の角形電池缶3の横断面形状であるほぼ長方形に近い略楕円形状に先ず整形されるが、その肉厚などの変化は殆どない。

つぎに、絞りダイス24Aを通過し終えたカップ体は、D Iパンチ23の押動が進むことにより、第1のしごきダイス24Bによって第1段のしごき加工が施され、側周部が展延されてその肉厚が小となるとともに加工硬化によって硬度が高められる。この第1のしごきダイス24Bを通過し終えたカップ体は、カッピングパンチ23の押動がさらに進むことにより、第1のしごきダイス24Bよりも小さいしごき加工孔を有する第2のしごきダイス24C、次いで第2のしごきダイス24Cよりも小さいしごき加工孔を有する第3のしごきダイス24Dによって、第2段および第3段のしごき加工が順次施され、その周壁部は順次展延され、肉厚がさらに小となるとともに加工硬化によって硬度が高められる。第3のしごきダイス24Dを通過し終えると、所望形状の電池缶素体3Aが出来上がる。この場合、短径／長径の比が小さい略楕円形状、つまり長方形に近い略楕円形の横断面形状とした第2の中間カップ体2をD I加工するので、無理なくD I加工して所望形状の角形電池缶を安定に製作できる。

この電池缶素体3Aは、ストリップ27によって絞り兼しごき機から取り外されたのちに、その側上部（耳部）が種々の加工を経たことによって多少歪な形状になっているので、その耳部を切断されて、図9に示す角形電池缶3となる。

上述のように、この実施の形態による角形電池缶3の製造方法では、従来の角形電池缶の主たる製造方法であるトランスファ絞り工法では10数工程を要するのに比較して、第1～第3の3工程で所望形状の角形電池缶3を製作することができるので、生産性が格段に向上し、さらに、第1の工程における電池缶素材8の材料取りにおいて電池缶素材8をほぼ小判形に打ち抜くことにより、材料ロスを低減できる効果をも合わせて得られる。それに加えて、以下のような効果をも得ることができる。

すなわち、上記の角形電池缶3は、短辺側板部3aの厚みAが長辺側板部3bの厚

みBよりも大きく形成される。このような角形電池缶3の形状は、D Iパンチ23と各ダイス24A～24Dとの間のクリアランスの設定によって容易に製作することができ、その構成は容易に想定できるので、敢えて図示を省略している。つまり、第1段および第2段のしごき加工では、第1および第2のしごきダイス24B、24Cのしごき加工孔を、長辺側板部3bに相当する部分のしごき加工量が短辺側板部3aに相当する部分よりも大となる形状とし、最終的には、第3のしごきダイス24Dのしごき加工孔の形状によって角形電池缶3の長辺側板部3bの厚みBの短辺側板部3aの厚みAに対する割合が決定される。

具体的な数値を示すと、短辺側板部3aの厚みAと長辺側板部3bの厚みBの割合は、次の(1)式のように設定するのが好ましい。

$$B = \alpha A \quad (0.6 < \alpha < 1.0) \dots\dots (1)$$

また、底板部3cに相当する箇所は、第3の工程においてD Iパンチ23で押圧されるだけであって、殆どしごき加工されないので、底板部3cの厚みCは電池缶素材8の厚みdに対し若干小さくなるだけである。そこで、上記角形電池缶3の短辺側板部3aの厚みAと底板部3cの厚みCとの割合は、次の(2)式のように設定するのが好ましい。

$$A = \beta C \quad (0.2 < \beta < 0.8) \dots\dots (2)$$

ここで、角形電池缶3の全体を比較的大きな厚みに形成する場合には、(1)式の $\alpha$ を1.0に、つまり長辺側板部3bの厚みBを短辺側板部3aの厚みAと同一に設定してもよい。その場合には、第2の工程を省略して、第1の工程で得られた中間カップ体1に対し第3の工程のD I加工を行うことにより、一挙に目的の角形電池缶3を製作するようにしても、所望形状の角形電池缶3を得ることができる。

上記角形電池缶3を外体ケースとして角形電池を構成した場合、角形電池缶3の長径方向の両側に存在している短辺側板部3aは、厚みAが比較的大きく、且つ更に大きな厚みCの底板部3cに一体に支持されていることから、電池として機能したときの電池内圧の上昇に対してあたかも支柱としての役割を果たし、より安定な形状である円筒形に向け長辺側板部3bが太鼓状に膨れる状態に変形しようとするのを確実に

阻止する。これにより、上記角形電池は、電解液の漏液や機器の損傷と不具合の発生を確実に防止でき、高い信頼性を有するものとなる。

また、面積の大きい長辺側板部 3 b は比較的薄い厚み B に形成されているので、その分だけ角形電池缶 3 の内容積が大きくなって多くの電池活物質を充填することができ、体積エネルギー密度が向上する。しかも、長辺側板部 3 b は、第 1 および第 2 の工程ならびに第 3 の工程における絞り工程までは電池缶素材 8 とほぼ同一の厚み d を保ち、第 3 の工程の D I 加工におけるしごき加工によってのみ電池缶素材 8 の厚み d に対し薄肉化されるから、そのしごき加工時の加工硬化によって硬度が飛躍的に高められて、比較的小さい厚み B にしごき加工されるにも拘わらず十分な強度を有する。

換言すると、角形電池缶 3 の長辺側板部 3 b は、しごき工程による加工硬化によって硬度を高めながら薄肉化されるので、トランスファ絞り工法で作製された角形電池缶に比較して格段に薄肉化しながらも、母材である電池缶素材 8 に対し約 2 倍の強度を得ることができる。したがって、上記の角形電池缶 3 は、高容量化による高エネルギー密度と電池内圧上昇時の変形を確実に防止できる耐圧強度とを併せ持つ角形電池を構成できる。

つぎに、上述の実施の形態の角形電池缶 3 の製造方法の実施に係る具体例について説明する。まず、第 1 の工程を実施したときの実測値を示すと、電池缶素材 8 としては、図 1 A に示す厚み d が 0.4 mm のニッケルめっき鋼板を用いて、この電池缶素材 8 を、図 3 に示すように、直径  $\phi$  が 45 mm でカット部分の寸法 c が 41 mm の小判形状に打ち抜き、この電池缶素材 8 の打ち抜き部分 8 A を図 1 のプレス機で深絞り加工して、図 4 に示す長径 e 1 が 27.4 mm で、短径 f 1 が 22.6 mm の略楕円形の横断面形状を有し、高さ h 1 が 16.1 mm の第 1 の中間カップ体 1 を製作した。この第 1 の中間カップ体 1 は、全体の肉厚が電池缶素材 8 の厚み d とほぼ同一で、電池缶素材 8 から小判形状に打ち抜いて材料取りしたことによって短径方向の部分の上方に耳部が殆ど立ち上がらない形状となった。

また、第 2 の工程を実施したときの実測値を示すと、第 1 の中間カップ体 1 を図 5 および図 6 に示す絞りプレス機で再絞り加工して、図 7 に示す長径 e 2 が 26.1 mm

mで、短径  $f_2$  が 12.48 mm の略楕円形の横断面形状を有し、高さ  $h_2$  が 23.5 mm の第2の中間カップ体2を製作した。このとき、第1の絞りダイス20Aの絞り加工孔20aは、長形が20.00 mmで、短形が19.00 mmの略楕円形状とした。この第2の工程を経て得られた第2の中間カップ体2には、歪な形状となった

5 箇所や破断または割れなどが全く存在せず、第1の中間カップ体1に対し胴長で、且つ得ようとする所望の角形電池缶3に近い長円形の横断面形状を有するカップ形となった。

最後に、第3の工程を実施することにより、以下のような形状の角形電池缶3が得られた。すなわち、短辺側板部3aは外寸法  $f_3$  が4.5 mmで、厚みAが0.17 mmである。また、長辺側板部3bは外寸法  $e_3$  が22 mmで、厚みBが0.15 mmである。高さ  $h_3$  は45 mmであった。短辺側板部3aと長辺側板部3bとのコーナー、および底板部3cと側板部3a、3bとのコーナーのRは半径0.1 mmであった。このように、所望形状の角形電池缶3を従来では不可能であったDI工法によって支障無く製作することができた。また、得られた角形電池缶3には歪な箇所などの形状の不具合が全く見受けられなかった。

10 15

つぎに、上記実施の形態における補足説明をする。電池缶素材8の素材としては、上述のように、鉄を主体として、少なくともその電池内面側にニッケル層が配されたニッケルめっき鋼板を用いるのであるが、鉄を主体とする金属材料について検討した結果、上記実施の形態の製造方法を円滑に実施するためには、鉄系の素材が炭素

20 (C)を0.1 wt %以下含む冷間圧延用の炭素鋼であり、好ましくはチタン (Ti)、ニオブ (Nb) の少なくとも一種を0.1 wt %以下含有する炭素鋼が有効であることが判明した。炭素含有量としごき加工性との関連においては、炭素含有量が少ないほどその加工性が向上すること、さらに、チタン (Ti)、ニオブ (Nb) の少なくとも一種を0.1 wt %以下含有する炭素鋼であれば、その加工性が一層向上

25 することを確認した。なお、電池缶素材8の金属材料としては、上述のニッケルめっき鋼板のみに限らず、耐食性および耐圧力性に優れたステンレス鋼或いはアルミニウム、アルミニウム合金、或いはマグネシウム合金などを用いることができる。特に、

アルミニウム或いはアルミニウム合金は軽量であり電池の軽量化が図れ、また、さびなどに対する耐食性がよいのでメッキが要らないという利点を有する。アルミニウム合金としては、J I S規格3000番台系のものが好ましい。

また、上述の第3工程では、角形電池缶3の側板部3a、3bのヴィッカース硬度を示すHV値が、電池缶素材8として使用する素材の鉄を主体とする金属材料のHV値に対し1.5倍以上となるように、しごき加工することが好ましいことが判明した。これにより、従来では、電池缶の耐圧強度や封口部の強度を確保するために、電池缶素材として比較的高硬度のニッケルめっき鋼板（ヴィッカース硬度HV値が100～120のもの）が用いられていたのに対し、この実施の形態では、所定値以上のしごき率に設定したしごき加工を行うことにより、例えば、電池缶素材8の段階でHV値80～90の低硬度のニッケルめっき鋼板を、角形電池缶3とした段階では加工硬化によって側板部3a、3bの硬度をHV値200程度に高硬度にすることができる。

このため、第1および第2の工程では、加工性の良好なHV値80～90の低硬度のニッケルめっき鋼板を深絞り加工および再絞り加工できるので、割れや破断などの発生を一層確実に防止できるとともに、第3の工程のしごき加工では、特に長辺側板部3bの薄肉化によって高容量化を図りながらも、その長辺側板部3bの硬度を高めて十分な耐圧強度を有する角形電池缶3を得ることができる。

また、図10に縦断面図を示す角形電池缶3のような構成にすれば、一層好ましい。この角形電池缶3が図9の角形電池缶3と相違するのは、短辺側板部3aおよび長辺側板部3bにおける開口部周辺つまり角形電池としたときの封口部周辺に、他の部分の厚みよりも約10%厚い肉厚部28が形成されている点のみであり、上記の実施の形態とほぼ同様の製造方法により製作するので、図9と同一の符号を付してある。肉厚部28は、第3の工程における絞り兼しごき機のD Iパンチ23の所定部分を凹んだ形状とすることによって形成できる。この角形電池缶3を用いた角形電池では、電池内圧が上昇したときに、耐圧強度的に最も弱い電池封口部周辺の厚みが他の部分よりも10%以上厚いことにより、密閉強度を維持することが可能となる。

図11は、上記の角形電池缶3を用いて構成した角形のリチウムイオン二次電池を

示す縦断面図である。この角形電池は、角形電池缶 3 の開口上縁部に封口板 2 9 が嵌着され、この角形電池缶 3 と封口板 2 9 の嵌合部 3 0 はレーザー溶接により一体化されて、液密且つ気密に封口されている。封口板 2 9 は、その中央部が内方へ凹む形状に形成され、且つ貫通孔 3 1 が形成されており、この貫通孔 3 1 には、ブロンアスファルトと鉱物油の混合物からなる封止剤を塗布した耐電解液性で、且つ電気絶縁性の合成樹脂製ガスケット 3 2 が一体に取り付けられている。

上記ガスケット 3 2 には、負極端子を兼ねるニッケルまたはニッケルメッキ鋼製のリベット 3 3 が固着されている。このリベット 3 3 は、ガスケット 3 2 の中央部に挿入されて、その下部にワッシャ 3 4 を嵌合させた状態において先端部をかしめ加工されることによって固定され、ガスケット 3 2 に対し液密且つ気密に密着させられている。なお、この実施の形態のガスケット 3 2 は、射出成形によって封口板 2 9 と一体成形されている。負極端子を兼ねるリベット 3 3 と封口板 2 9 の長辺側の外縁との間には略楕円形の排気孔 3 7 が設けられており、この排気孔 3 7 は、封口板 2 9 の内面に圧着して一体化されたアルミニウム箔 3 8 により閉塞されて、防爆用安全弁を形成している。

角形電池缶 3 における発電要素の収納部には電極群 4 0 が収納されている。この電極群 4 0 は、微多孔製ポリエチレンフィルムからなるセパレータを介して各 1 枚の正極（図示せず）および負極（図示せず）を巻回して、最外周をセパレータ 3 9 で包んで横断面が長円形に形成されている。この電極群 4 0 の正極リード板 4 1 は、封口板 2 9 の内面に対してレーザービームによるスポット溶接により接続され、負極リード板 4 2 は、ワッシャ 3 4 に対して抵抗溶接により接続されている。

封口板 2 9 には注液孔 4 3 が設けられており、この注液孔 4 3 から所定量の有機電解液が注入される。そののち、注液孔 4 3 は蓋体 4 4 を嵌着して施蓋され、蓋体 4 4 と封口板 2 9 とをレーザー溶接することにより、角形電池が出来上がる。なお、電極群 4 0 は、横断面が長円形になるよう巻回したものを用いる場合について説明したが、この角形電池缶 3 は、一般の角形セルのように、セパレータを介して複数枚の正極および負極を積層して構成された電極群を収納して角形電池を構成する場合にも適用で



きる。

この角形電池は、上記実施の形態の製造方法により製作した角形電池缶 3 を用いて構成したので、角形電池缶 3 の長辺側板部 3 b の厚みが短辺側板部 3 a の厚みよりも小さいことから、より多くの電極群 4 0 を収納して高容量化を図ることができる。さらに、角形電池缶 3 の短辺側板部 3 a の厚みが大きいことと、角形電池缶 3 の側板部 3 a、3 b が加工硬化によって高硬度になっていることにより、電池内圧が上昇したときに電池が太鼓状に膨れる状態に変形するのを確実に阻止できるので、電解液の漏液や機器の破損の発生といった不具合が発生することがなく、高い信頼性を有する。

#### 10 産業上の利用可能性

以上のように、本発明の角形電池缶によれば、横断面形状が長方形の短辺側板部の厚みを長辺側板部の厚みよりも大きい形状としたので、この角形電池缶を用いて角形電池を構成すれば、電池として機能したとき電池内圧が上昇した場合に、角形電池缶の長径方向の両側に存在している短辺側板部は、厚みが比較的大きいことから、あたかも支柱としての役割を果たし、長辺側板部がより安定な形状である円筒形に向け太鼓状に膨れる状態に変形しようとするのを確実に阻止する。このため、この角形電池は、電解液の漏液や機器の損傷と不具合の発生を確実に防止でき、高い信頼性を有するものとなる。

また、面積の大きい長辺側板部は比較的薄い厚みに形成されているので、その分だけ角形電池缶の内容積が大きくなって多くの電池活物質を充填することができ、体積エネルギー密度の向上を図った角形電池を構成できるので、高エネルギー密度と所要の耐圧強度とをともに実現する角形電池缶を提供する上で有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. 発電要素（40）を内部に収納して角形電池を構成する横断面形状がほぼ長方形の角形電池缶（3）において、

- 5 前記ほぼ長方形の短辺側板部（3a）の厚みが長辺側板部（3b）の厚みよりも大きく形成されていることを特徴とする角形電池缶。

2. 短辺側板部（3a）の厚みをA、長辺側板部（3b）の厚みをB、底板部（3c）の厚みをCとしたとき、

10  $B = \alpha A \quad (0.6 < \alpha < 1.0)$

$A = \beta C \quad (0.2 < \beta < 0.8)$

とした請求項1記載の角形電池缶。

- 15 3. 鉄を主体とし、炭素を0.1wt%以下含む冷間圧延用の炭素鋼を素材として形成された請求項1記載の角形電池缶。

4. 素材となる炭素鋼が、チタンおよびニオブの少なくとも一種を0.1wt%以下含有するものである請求項3に記載の角形電池缶。

- 20 5. 加工前の素材の鉄を主体とする金属材料のヴィッカース硬度を示すHV値に対して、加工後の側板部のHV値が1.5倍以上になるように加工された請求項1～4のいずれかに記載の角形電池缶。

- 25 6. アルミニウムあるいはアルミニウム合金を素材として形成された請求項1記載の角形電池缶。

7. 側板部（3a、3b）における電池を構成したときの封口部周辺部分の厚

みが、前記側板部（3 a、3 b）の他の部分の厚みに対し少なくとも10%以上厚く形成されている請求項1～4あるいは6のいずれかに記載の角形電池缶。

8. 請求項1～4あるいは6のいずれかに記載の角形電池缶（3）に発電要素  
5 （40）を収納してなる角形電池。

9. 所定形状に打ち抜いた電池缶素材（8）を深絞り加工して、横断面形状が略楕円形の第1の中間カップ体（1）を成形する第1の工程と、

前記第1の中間カップ体（1）を、絞り加工としごき加工とを連続的に一挙に行う  
10 DI加工することにより、横断面形状がほぼ長方形であって、その短辺側板部（3 a）の厚みが長辺側板部（3 b）の厚みよりも大きな形状を有する角形電池缶（3）を成形する第2の工程とを有していることを特徴とする角形電池缶の製造方法。

10. 所定形状に打ち抜いた電池缶素材（8）を深絞り加工して、横断面形状  
15 が略楕円形の第1の中間カップ体（1）を成形する第1の工程と、

前記第1の中間カップ体（1）を複数段に連続的に再絞り加工して、前記第1の中間カップ体（1）の横断面形状よりも短径／長径の比が小さい略楕円形の横断面形状を有する第2の中間カップ体（2）を成形する第2の工程と、

前記第2の中間カップ体（2）を、絞り加工としごき加工とを連続的に一挙に行う  
20 DI加工することにより、横断面形状がほぼ長方形であって、その短辺側板部（3 a）の厚みが長辺側板部（3 b）の厚みよりも大きな形状を有する角形電池缶（3）を成形する第3の工程とを有していることを特徴とする角形電池缶の製造方法。

11. 第2の工程における少なくとも第1段の再絞り加工において、第1の中間  
25 カップ体（1）の長径に対し5～20%だけ長い長径の略楕円形状となった絞り加工孔（20 a、20 b）を有する絞り金型（20 A、20 B）を用いて、前記第1の中間カップ体（1）を、その長径方向の寸法を規制せずに短径方向の寸法のみを短縮

するよう絞り加工して、前記第 1 の中間カップ体 (1) の横断面形状よりも短径／長径の比が小さい略楕円形の横断面形状に変形させるようにした請求項 10 に記載の角形電池缶の製造方法。

- 5        12. 第 1 の工程において、電池缶素材 (8) を、ほぼ小判形の形状に打ち抜くようにした請求項 9 ～ 11 のいずれかに記載の角形電池缶の製造方法。

13. 請求項 9 ～ 11 のいずれかに記載の製造方法によって製造された角形電池缶 (3) を用いて、この角形電池缶 (3) の内部に発電要素 (40) を収納し、且  
10    つ開口部を封口体 (29) で液密に封止して構成した角形電池。

図 1 A

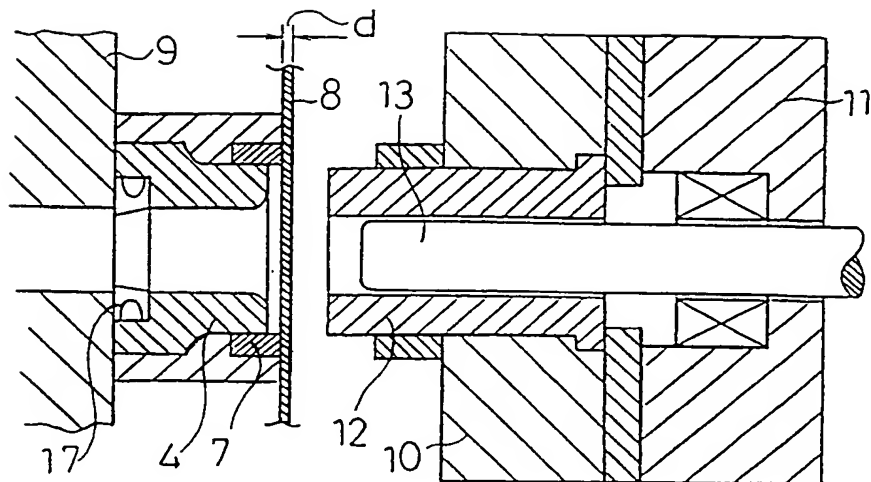


図 1 B

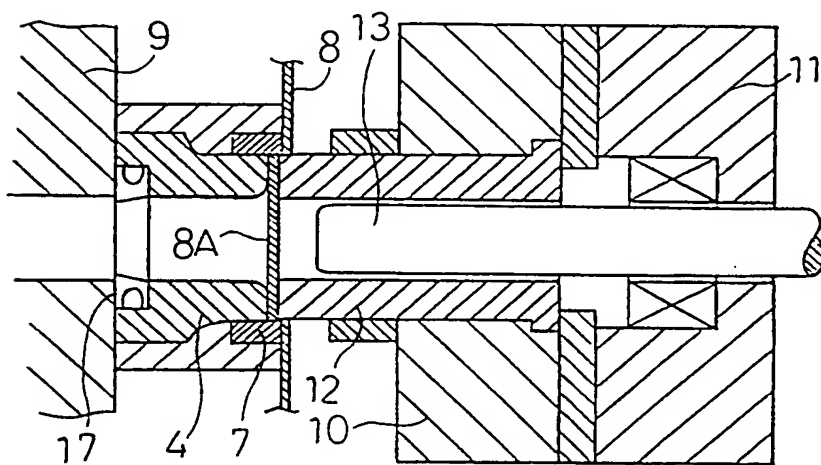
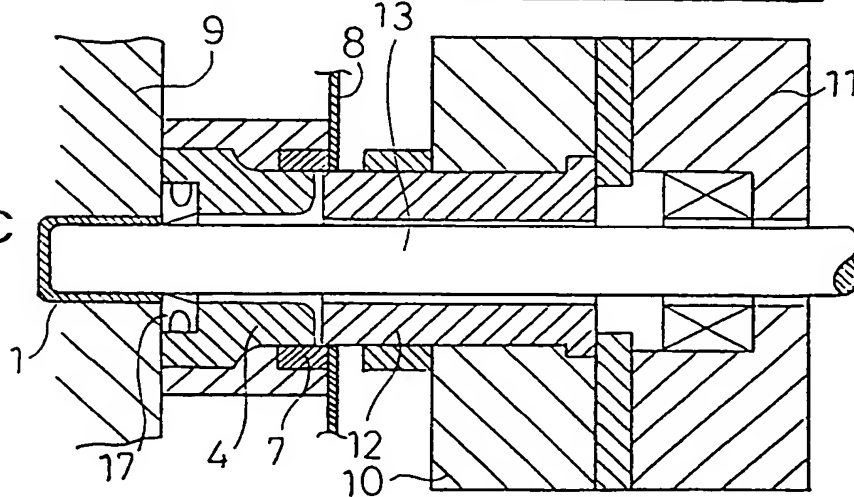


図 1 C



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 2

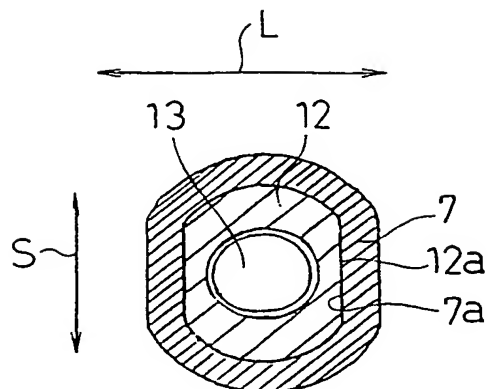


図 3

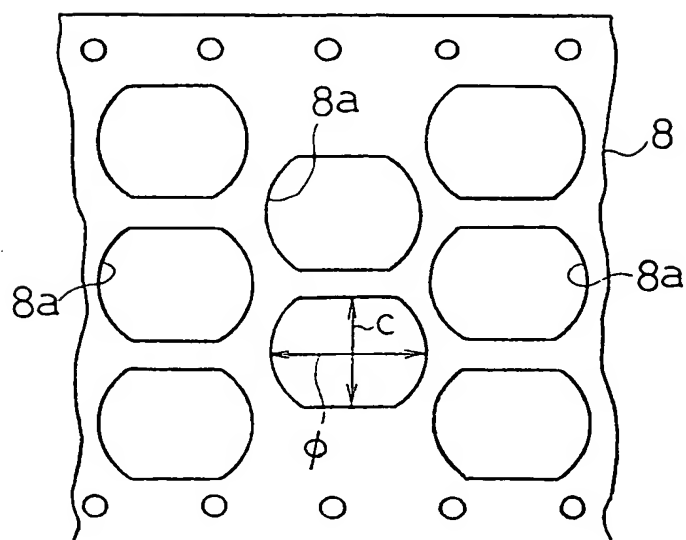
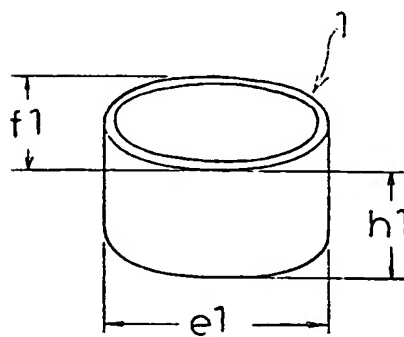


図 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



図 5

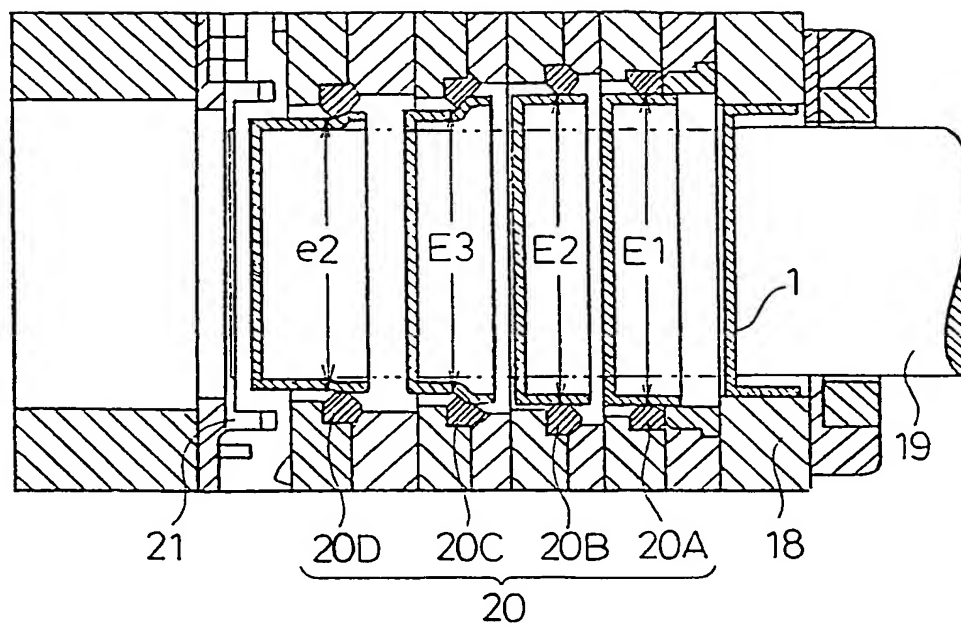
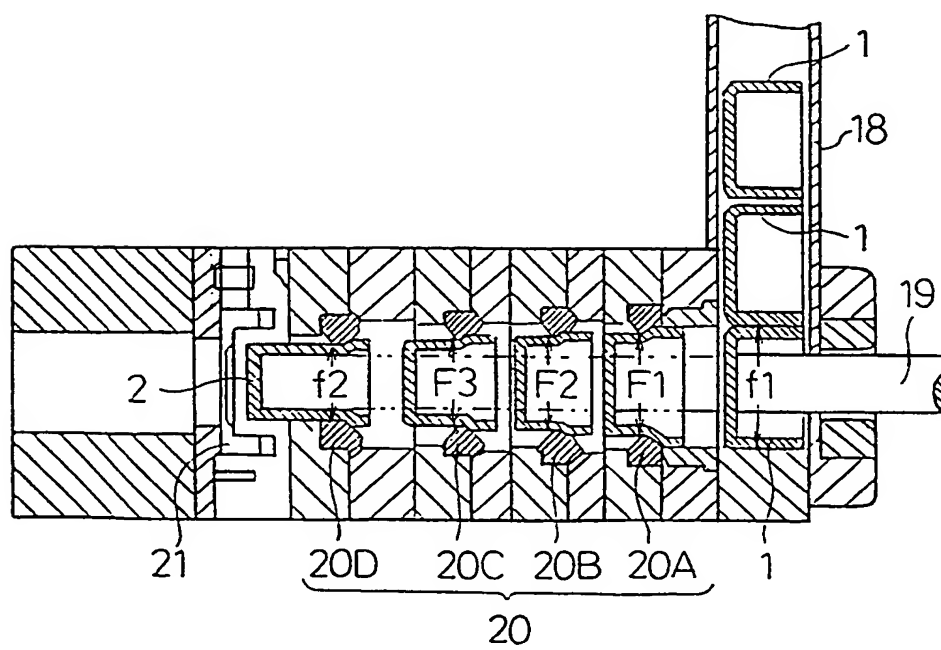
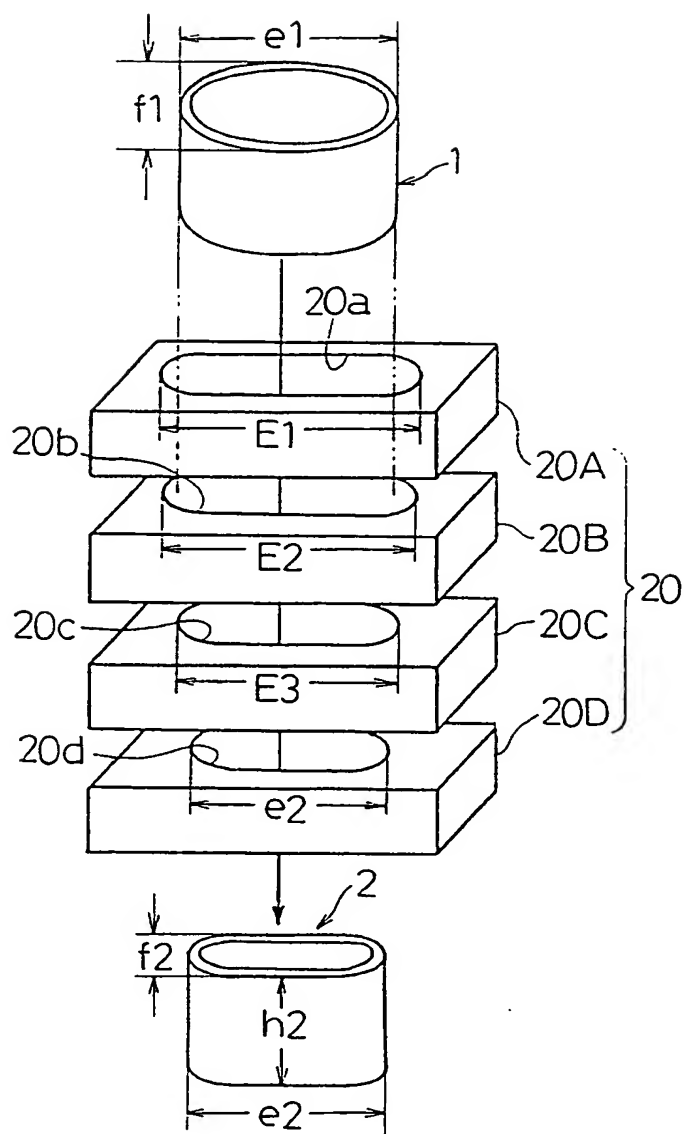


図 6



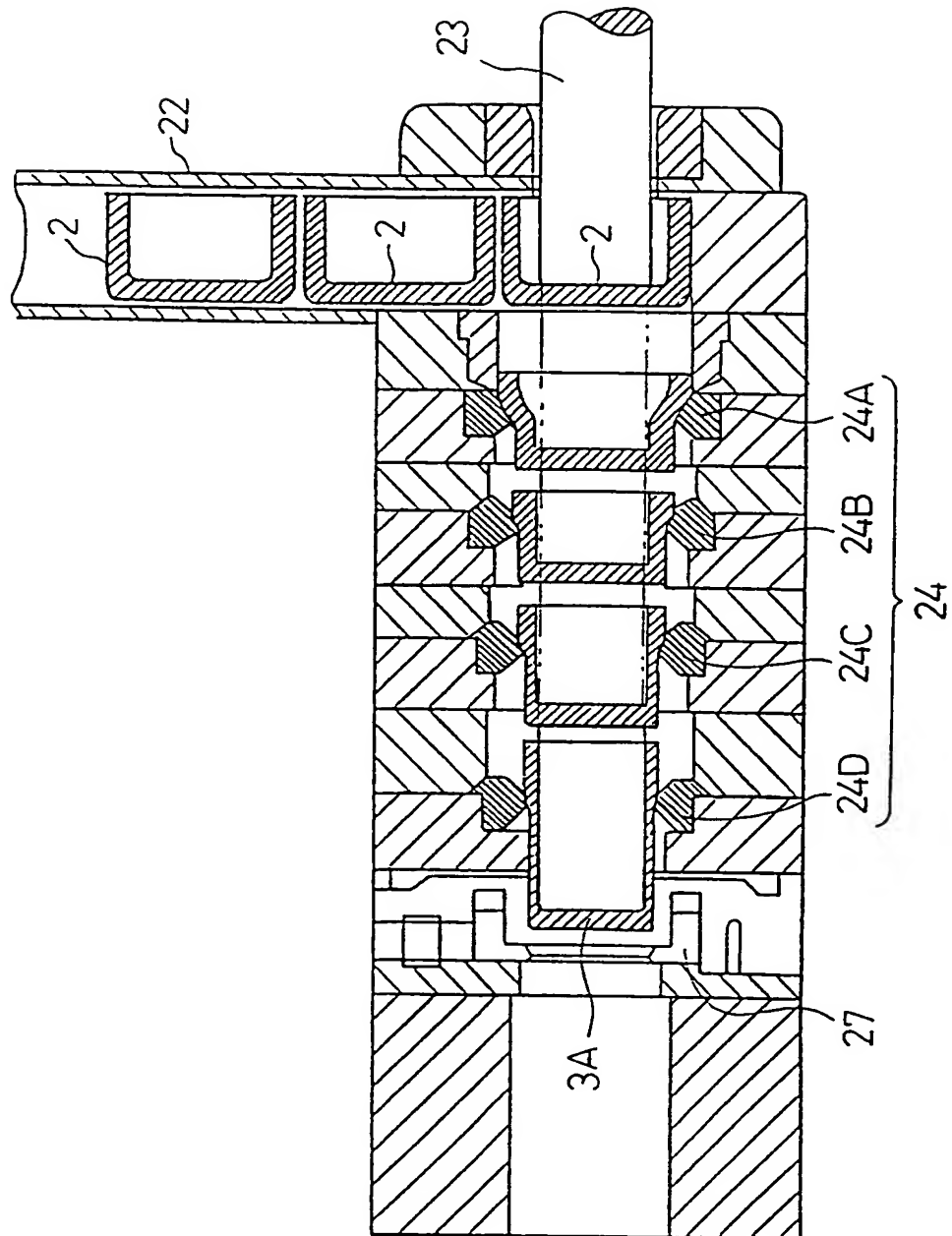
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 7



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 8



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 9

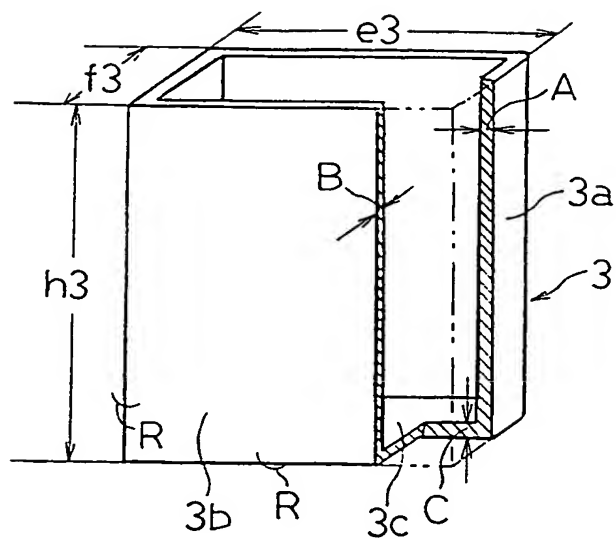
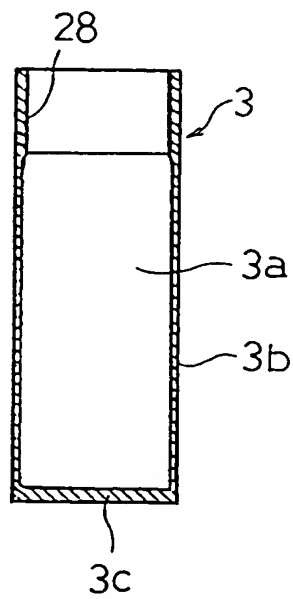


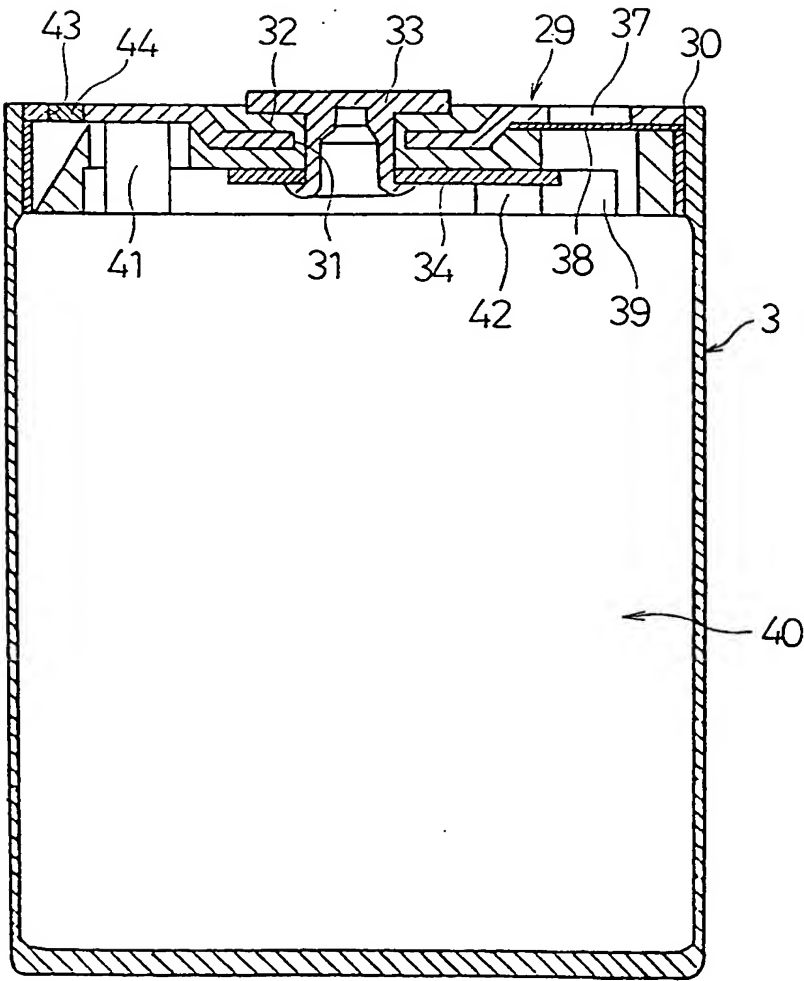
図 10



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



図 1 1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01M2/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01M2/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, 669663, A1 (MATSUSITA ELECTRIC IND CO LTD), 30 August, 1995 (30.08.95), Claim 14, page 6, lines 55-57, figure 2 & JP, 7-235326, A	1, 8
X Y	JP, 6-52842, A (YUASA CORPORATION), 25 February, 1994 (25.02.94), Claim 1; Fig. 1 (Family: none)	1, 6, 8 2-5, 7, 9-13
X Y	JP, 8-250095, A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 27 September, 1996 (27.09.96), Claim 1; Fig. 2; Column 4, lines 9 to 12 (Family: none)	1, 3, 6, 7, 8 2, 4, 5, 9-13
X Y	JP, 10-284016, A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 23 October, 1998 (23.10.98), Claim 1; Fig. 1 (Family: none)	1, 6, 8 2, 5, 7-13
Y	JP, 11-54095, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 26 February, 1999 (26.02.99), Claims 1, 2, 4 to 7; Figs. 1, 2; Column 3, lines 10 to 36 & EP, 971425, A1	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
31 July, 2000 (31.07.00)Date of mailing of the international search report  
08 August, 2000 (08.08.00)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>1</sup> H01M2/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>1</sup> H01M2/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP, 669663, A1 (MATSUSITA ELECTRIC IND CO LTD), 30. 8月. 1995 (30. 08. 95), claim14, page6 line55-line57, figure2 &JP, 7-235326, A	1, 8
X Y	JP, 6-52842, A (株式会社ユアサコーポレーション), 25. 2月. 1994 (25. 02. 94), 請求項1, 図1 (ファミリーなし)	1, 6, 8 2-5, 7, 9-13
X Y	JP, 8-250095, A (東芝電池株式会社), 27. 9月. 1996 (27. 09. 96), 請求項1, 図2, 第4欄第9-12行目 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 7, 8 2, 4, 5, 9-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 07. 00

国際調査報告の発送日

08.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 正博

4 X

9541

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 10-284016, A(古河電気工業株式会社), 23. 10月. 1998(23. 10. 98), 請求項1, 図1 (ファミリーなし)	1, 6, 8 2, 5, 7, 9-13
Y	JP, 11-54095, A(松下電器産業株式会社), 26. 2月. 1999(26. 02. 99), 請求項1, 2, 4-7, 図1, 2, 第3欄第10-36行目 &EP, 971425, A1	2-5, 7, 9-13